

S1 1 PN="55-104174"
?t 1/5/1

1/5/1
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00616574 **Image available**
SOLIDSTATE PICK UP UNIT

PUB. NO.: 55-104174 [JP 55104174 A]
PUBLISHED: August 09, 1980 (19800809)
INVENTOR(s): UEHIRA KAZUO
MORINO AKIHIKO
APPLICANT(s): NEC CORP [000423] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 54-012091 [JP 7912091]
FILED: February 05, 1979 (19790205)
INTL CLASS: [3] H04N-005/30; H01L-031/00
JAPIO CLASS: 44.6 (COMMUNICATION -- Television); 42.2 (ELECTRONICS --
Solid State Components)
JAPIO KEYWORD: R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD &
BBD)
JOURNAL: Section: E, Section No. 31, Vol. 04, No. 152, Pg. 139,
October 24, 1980 (19801024)

ABSTRACT

PURPOSE: To prevent the increase in dark current, to remove the inuniformity of the dark current due to crystal and to increase the yield rate, by providing the memory circuit and photo electric conversion section on chip.

CONSTITUTION: The photo sensitive section 11 is shielded and the information at that time is stored in the memory circuit 15. When the shield of the photo sensitive section 11 is removed at the next period, the charge corresponding to the incident pattern is stored in the photo sensitive section 11 and it is transferred to the output section 14 via the transfer sections 12, 13. When difference is taken in the differential amplifier 16 for the information transferred and the memory information in the circuit 15, the signal component only is outputted and picked up. That is, the information stored in the first circuit 15 is the dark current produced in the photo sensitive section 11 and the transfer sections 12, 13, and the next information is the sum of this dark current and the signal, allowing to obtain the signal through the difference. Further, even if the noise charge having the position information due to crystal fault is present, it can be removed since the correspondence is taken for the element in the photo sensitive section 11.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-140073

⑬ Int. Cl.³
H 04 N 5/30
H 01 L 31/10

識別記号

庁内整理番号
6940-5C
7021-5F

⑭ 公開 昭和57年(1982) 8 月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ 固体撮像装置

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭56-24449

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981) 2 月20日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 中村正昭

⑳ 代 理 人 弁理士 井桁貞一

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像装置

2. 特許請求の範囲

暗電流検出セルと信号検出セルとを交互に配列してなる2系統のセル列を互いに半ビッチずらせた関係で並設してセンサ部を構成し、該センサ部の両側に隣接してそれぞれ2系統の電荷転送路を有する電荷転送部を配設し、前記センサ部における奇数番目の互いに隣接した暗電流検出セルと信号検出セルからのそれぞれの電荷を一方の電荷転送部の各系統に分離して入れる一方、偶数番目の互いに隣接した暗電流セルと信号セルからのそれぞれの電荷は、他方の電荷転送部の各系統に分離して入れるようにして、上記各電荷転送部中を暗電流成分と信号成分とがそれぞれ別個に分離転送されて出力されるようにしたことを特徴とする固体撮像装置。

8. 発明の詳細な説明

本発明は暗電流の影響を軽減するようにしたラ

インセンサすなわち撮像装置に関するものである。

ファクシミリや文字認識装置 (OCR) の撮像部には、小型化、高信頼性の面から、ライン状に配設された複数の画素配列を有しかつ各画素を、該画素配列の両側に設けた2系統のシフトレジスタの各段に交互に接続した形の固体ラインセンサがよく用いられる。この固体ラインセンサには暗電流が存在するが、通常は該ラインセンサを常温付近で使用するために上記暗電流が問題となることはない。

しかしラインセンサが装設される装置によつては周囲温度が60℃〜70℃あるいはそれ以上に高まる場合もあり、この場合には暗電流は温度に対して指数関数的に急増するために暗電流に対する何らかの補正手段が必要となる。その一つの方法としてラインセンサを冷却する方法もあるが、装置が大型化するために実施は困難である。

また温度がそう高くない環境のもとでも、比較的暗い所においては、ラインセンサに入射する光量が少ないので必然的に露出時間に相当する露

暗電流を増加するのであるが、このような場合にもラインセンサを冷却することは困難である。

このような問題を解決するために、ラインセンサの画素列中の最も端に位置する1画素のみを遮光して暗電流発生用ダミー画素となし、信号成分と暗電流成分との合計を出力する他の画素からの信号電荷から、このダミー画素が生じる暗電流を差し引くという方式のラインセンサも考案されている。

しかるに一般に半導体製品というものは、一定の箇所におけるたとえ不純物濃度は、その箇所から離れた部分における不純物濃度と一般に異なる。そのために上記着想のごとき構造のラインセンサでは、ダミー画素が発生する暗電流の値と、列をなして配列されている他の画素が生じる暗電流の値とは等しくないことが多く、強いてこのような着想による暗電流補正を行わんとすればかなり荒い補正しかできないことになる。

本発明はこうした欠点に鑑みてなされたもので、

トTG1, TG2, TG2'がそれぞれ設けられており、センサ部は電荷増CSによつて長手方向に並ぶ小区画に区切られていると同時に、上記移送ゲートTG1で長手方向と直角方向(図では横方向)にも区切られている。ここで01, 02, 08, 04, 05, 06……と記したものは信号検出セルであり、01', 02', 08', 04', 05', 06'として記したものは暗電流検出セルである。

この01', 02', 08', 04', 05', 06'……なる暗電流検出セルは遮光されていることを示すために斜線が入れているが遮光されているのは実はこの暗電流検出セルだけではなく、第2図(四)に示すようにCCD1およびCCD2の上部や各移送ゲートTG1, TG8の上部も遮光膜で覆われており、実際に遮光されていないのは01, 02, 08, 04, 05, 06……として示した信号検出セル上面のみである。なおこうした方法で図示した理由は第1図の複雑さを避けるためである。

次に動作の概要について述べておく。信号検出セル01, 02, 08, 04, 05, 06……内で生じた

暗電流検出セルと信号検出セルとを交互に配列してなる2系統のセル列を互いに半ビツチずらせた関係で並設してセンサ部を構成し、該センサ部の両側に隣接してそれぞれ2系統の電荷転送路を有する電荷転送部を配設し、前記センサ部における奇数番目の互いに隣接した暗電流検出セルと信号検出セルからのそれぞれの電荷を一方の電荷転送部の各系統に分離して入れる一方、偶数番目の互いに隣接した暗電流セルと信号セルからのそれぞれの電荷は、他方の電荷転送部の各系統に分離して入れるようにして、上記各電荷転送部(以下CCDと略称する)中を暗電流成分と信号成分とがそれぞれ別個に分離転送されて出力されるようにしたことを特徴とする固体撮像装置を提供せんとするものであつて、以下図面を用いて詳述する。

第1図は本発明に係る固体撮像装置の要部上面図であつて、センサ部の両側には移送ゲートTG8, TG8'を介して第1および第2のCCD1およびCCD2が配設されている。センサ部の中央ならびにCCD1, CCD2の中央にはやはり移送ゲート

電荷は矢印イで示したように、CCD1, CCD2のそれぞれ外側のセルOB中に移され、暗電流検出セル01', 02', 08', 04', 05', 06'……内で生じた電荷は矢印ロで示したように、CCD1, CCD2のそれぞれ内側のセルOA中に移される。そして上記信号検出セル中で生じた電荷は、CCD1, CCD2中を矢印ハ方向に、また上記暗電流検出セル中で生じた電荷はCCD1, CCD2中を矢印ニ方向に、それぞれ転送される。

このようにしてCCD1中を分離して転送される上記の信号検出セル中で生じた電荷と暗電流検出セル中で生じた電荷の各々は検出増幅器8および7でそれぞれ増幅され、出力端子OaおよびOadに出力される一方、CCD2中を分離して転送された上記の信号検出セル中で生じた電荷と暗電流検出セル中で生じた電荷は検出増幅器5および7でそれぞれ増幅され、出力端子ObおよびObdに出力される。

以上では信号検出セルと暗電流検出セルのそれぞれの中で生じた各電荷の流れについて述べたが、

以下では上記した各電荷の分離伝送の原理について述べる。第2図(ハ)は第1図中のX-X'断面を示したものであるが、第1図のY-Y'断面は第2図(ハ)の左右を入れかえただけで、造は全く同じである。したがって以下ではX-X'断面を示した第2図(ハ)と上記第1図を用い、便宜上半導体基板をP型として説明するが、原理的には該基板がN型であつても同じである。

まず第2図(ハ)において、半導体基板1に配設されたたとえばポリシリコンからなる透光性のホットゲートPGはその中央部で該ホットゲートPGと絶縁された第1の移送ゲートTG1Wによつて2つの部分PGAとPGBとに分けられているがPGA直下の二重ハッチングで示した基板表面2にはたとえば、 $10^{15}/\text{cm}^2$ の析の不純物ドーパが行われている。^{GC}そしてCCD1の転送電極GC直下の電荷転送路もまたその中央部で該転送電極GCと絶縁された第2の移送ゲートTG2によつて2つの部分GCAとGCBとに分けられているが、GCA直下の二重ハッチングで示した基板表面8もまた同じ不純物ドー

パがなされており、これはCCD2についても同様である。

上記ホットゲートPGには端子88を介してたとえば10Vの直流電圧が、また上記転送電極^{GC}GCには端子21を介してたとえば12Vの直流電圧が、それぞれ印加されている。このためにPGA、GCA直下に生じる電位の井戸（以下単に井戸と称する）41および48は、PGB、GCB直下に生じる井戸よりもそれぞれ深く形成される。それに加えて前記のようにホットゲートPGに印加される電圧は転送電極GCに印加される電圧よりも低いために、PGA、PGB、GCA、GCBそれぞれの直下に生じる井戸は第2図(ハ)に示したように同図の右に行くほど深くなる。ただし42、44はPGB、GCB直下の井戸である。

一方これらホットゲートと転送電極の上部は透光膜8で覆われているがPGB直下部だけは前述したように透光窓Wが設けられていて、光はここから入射し、井戸42中に光電変換による電荷Q2を生じる。しかしこの井戸42は井戸41と隣り合

つており、両井戸共に暗電流となる電荷Qdを有しているから井戸41中の電荷はQdだけであるのに対して井戸42中の合計電荷はQd+Q2となる。

TG8は上記ホットゲートPGと転送電極GCとの間に配設された移送ゲートであるが、この移送ゲートTG8には移送ゲートTG1、TG2と同様にパルス性の電圧が印加される。第2図(ハ)はこのパルス性の電圧が零なる場合を示しており、そのために、TG1、TG2およびTG8の各移送ゲート直下の電位面51、58、52は上昇した状態にある。そして電位面51の存在のために井戸41中の暗電流を生じる電荷Qdと井戸42中の暗電流および信号電流の両者を生じる電荷Qd+Q2とが促ざり合うことはない。

ところで今、移送ゲートTG1の印加電圧を零にしておいたままでTG2およびTG8の各移送ゲートに端子84および端子81を介してそれぞれたとえば11.5Vおよび10.5Vの電圧を印加すれば、上記各移送ゲート直下の電位面58および52は

第2図(ハ)において矢印へおよびトで示したように低下する。このため、井戸42中に蓄えられていた電荷Qd+Q2は電位の障壁がなくなることにより、矢印チで示したように流れてCCD1の転送電極GCにおけるGCB直下の井戸44中に流入する。

これに続いて上記第8の移送ゲートTG8に印加された電圧をそのまま維持しておく一方移送ゲートTG2に印加されていた電圧を零にする。かくすれば該移送ゲートTG2直下の電位面58は第2図(ハ)に示したように再び高まるので、ここで移送ゲートTG1に端子82を介してたとえば9.5Vの電圧を印加すれば、該移送ゲートTG1直下の電位面51は矢印リで示しただけ低下する。このため井戸41中に蓄えられていた電荷Qdは電位の障壁がなくなるため、矢印ヌで示したように流れてCCD1の転送電極GCにおけるGCA直下の井戸48中に流入するが、この場合前記移送ゲートTG2直下の電位面が高まつたことにより電位の障壁ができてしまつているために、上記の井戸48中に流

入した暗電流を生じる電荷 Q_d は、先に井戸 4 4 中に流入していた暗電流と信号電流とを生じる電荷 $Q_d + Q_s$ と混ざり合うことはない。

このあと前記の移送ゲート $TG1$ に端子 8 2 を介して印加していた電圧を零にもどせば、該移送ゲート $TG1$ 直下の電位面 5 1 は再び第 2 図(ハ)に示したように高まり、井戸 4 2 が形成されるので該井戸 4 2 中では第 2 図(ハ)中に示した透光窓 W を通して入射する光に起因して新たに光電変換が行われ、信号電流および暗電流に基づく電荷 $Q_d + Q_s$ が、また、井戸 4 1 中では新たに暗電流に基づく電荷 Q_d が、それぞれ第 2 図(ハ)のように再び蓄積されはじめる。

そして第 2 図(ハ)のように $CCD1$ の転送電極 GC の右半分および左半分、すなわち第 2 図(ハ)における GCb と GCa の各直下の各井戸 4 4 と 4 8 とにそれぞれ移された電荷 $Q_d + Q_s$ および Q_d は、 $CCD1$ の転送効果によつて第 1 図中の矢印ハおよびニの方向に転送され、前記したように、検出増幅器 8 および 7 で増幅されて出力端子 $0a$ および

それら各電荷 $Q_d + Q_s$ および Q_d の両者は $CCD2$ の転送効果によつて、第 1 図の矢印ハおよびニの方向に転送され、前記したように、検出増幅器 5 および 6 で増幅されて出力端子 $0b$ ならびに $0bd$ に電圧の形で現れる。

このようにすれば、上記の各端子 $0ad$, $0bd$ には透光された暗電流検出セル 01 , 02 , 03 , 04 , 05 , 06 ……からの電荷 Q_d による電圧が生じ、また各端子 $0a$, $0b$ には透光されていない信号検出セル 01 , 02 , 03 , 04 , 05 , 06 ……からの電荷 $Q_d + Q_s$ による電圧が生じる。

このため、上記の各端子 $0a$, $0ad$, $0b$, $0bd$ を第 8 図に示した回路の各入力端子 $0a'$, $0ad'$, $0b'$, $0bd'$ のそれぞれに接続しておけば、まず差動増幅器 $DA1$ によつて、第 1 図の $CCD1$ 中を分離して転送されて来た各電荷 $Q_d + Q_s$ による電圧から Q_d による電圧が差し引かれ、その結果は光電変換によつて生じた電荷 Q_s のみによる電圧 $V1s$ が第 8 図の点 1 5 に現れる。そしてまた差動増幅器 $DA2$ によつて、第 1 図の $CCD2$ 中を分離して転送さ

$0ad$ に電圧の形で現れる。

第 2 図(ハ)の断面図は左右を逆にしただけでそのまま第 1 図の $Y \sim Y'$ 断面となるから、第 2 図(ハ)中の $CCD1$ における転送電極 GC のうちの GCa 直下の基板表面 8 およびセンサ部のホトゲート FG のうちの FGa 直下の基板表面 2 になされた不純物ドーパは、第 1 図中の $CCD2$ における転送電極 GC のうちの GA 部分の直下ならびに各暗電流検出セル 02 , 04 , 06 ……部分の直下にも施されている。このため上記説明は第 1 図中のセンサ部の左半分の部分および $CCD2$ を含む左側についても同様にあてはまるものである。なお第 1 図中の 21, 22, 28 は $CCD1$, $CCD2$ の各転送電極に転送電圧 $\phi 1$, $\phi 2$, $\phi 3$ を印加するための端子である。

したがって第 1 図に示した $CCD2$ の転送電極 GC の左半分および右半分の各直下にもそれぞれ第 2 図(ハ)に示した各井戸 4 4, 4 8 と同様の井戸が生じ、これら各井戸の中にはそれぞれ前記の $Q_d + Q_s$ ならびに Q_d が移されるわけであるが、こ

れて来た各電荷 $Q_d + Q_s$ による電圧から Q_d による電圧が差し引かれ、その結果はやはり光電変換によつて生じた電荷 Q_s のみによる電圧 $V1s$ が第 8 図の点 1 6 に現れる。

この点 1 5 および 1 6 にそれぞれ現れた電圧 $V1s$ および $V1d$ は増幅器 A によつて合成され、その結果が出力端子 1 7 に現れ、ここに暗電流成分のない信号成分のみによる電圧が得られることになる。

以上に述べた本発明に係る固体撮像装置によれば、信号検出セルと暗電流検出セルが隣接しているので、信号検出セル中で生じる暗電流電荷の大きさは、暗電流検出セル中で生じた暗電流電荷の大きさに極めて近く、このために精度のよい暗電流補正を行うことができるので、実用上多大の効果が期待できる。

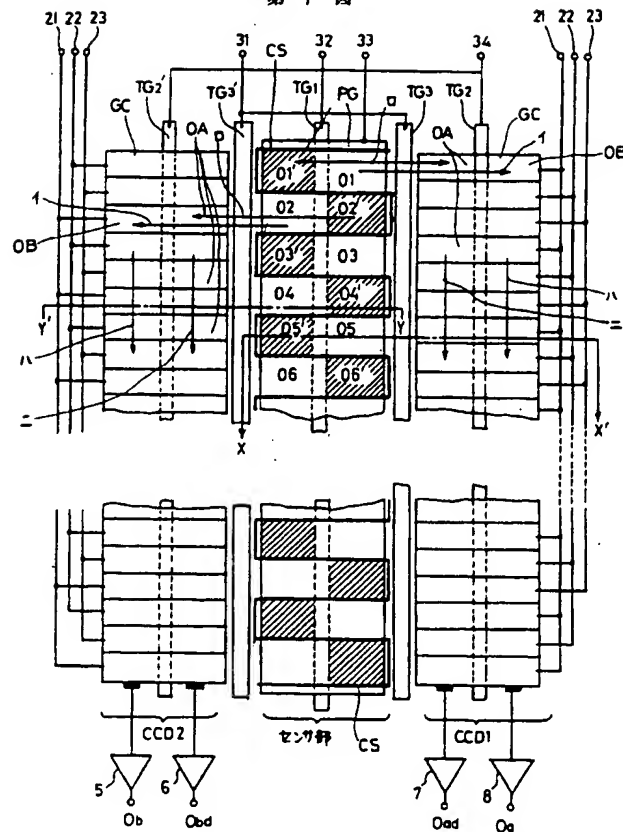
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る固体撮像装置の要部上面図、第 2 図は第 1 図における $X \sim X'$ 断面を示す図、第 8 図は上記固体撮像装置に接続されるべき回路を示す図である。

1: 半導体基板、2, 8: 不純物ドーパが施された半導体基板1の表面、5~8: 検出増幅器、17: 出力端子、21, 22, 28: CCD1およびCCD2の転送電圧印加用の端子、31, 32, 33, 34: 移送ゲートTG2, TG3, TG1およびホトゲートPGへの電圧印加端子、41, 42, 43, 44: 電位の井戸、51, 52, 53: 移送ゲートTG1, TG3, TG2直下の電位面。

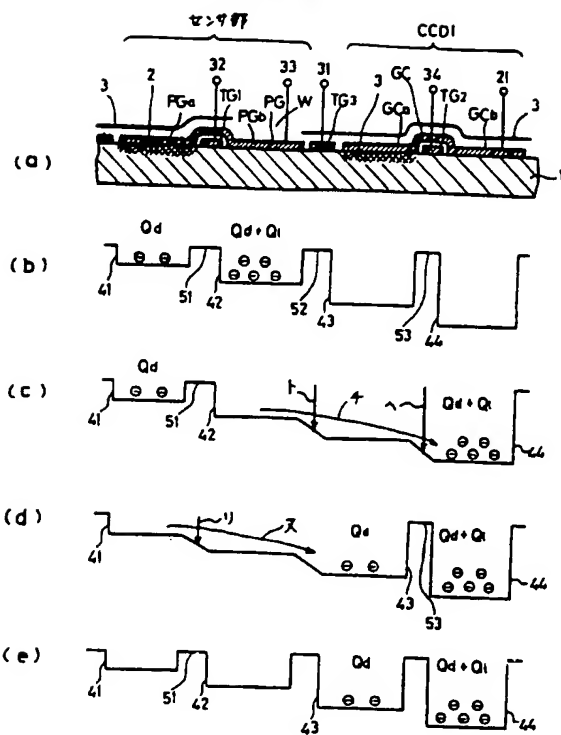
代理人 井理士 井 析 貞

第1図



第 2 図

特開昭 57-140073(6)



第 3 図

